

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-139381
 (43)Date of publication of application : 17.05.2002

(51)Int.Cl. G01J 3/50
 G03F 3/08
 H04N 1/60
 H04N 1/46

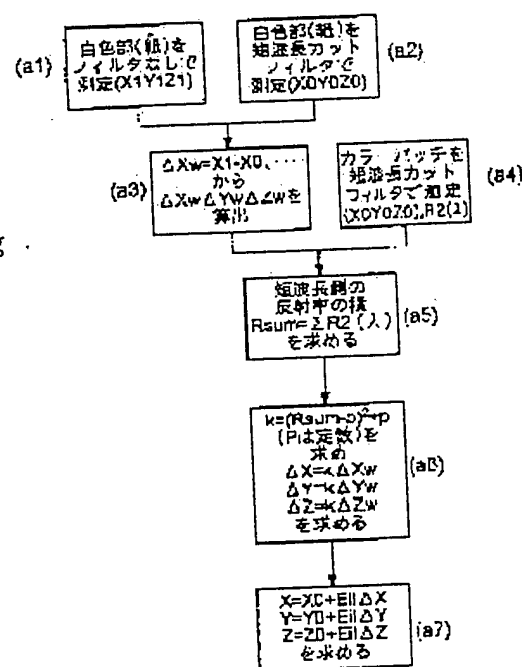
(21)Application number : 2000-333157 (71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD
 (22)Date of filing : 31.10.2000 (72)Inventor : SUGAWA KIYOMI

(54) COLORIMETRY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To measure colors in a short time using colorimetry for measuring colors corrected for the influence of a fluorescent whitening agent contained in paper.

SOLUTION: The influence of the fluorescent whitening agent is measured for only the white part of paper. Each of color patches constituting a color chart is corrected only by the amount of correction weighted with a reference amount of correction used in the correction for the influence of the white part.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-139381

(P2002-139381A)

(43) 公開日 平成14年5月17日 (2002.5.17)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 1 J 3/50		G 0 1 J 3/50	2 G 0 2 0
G 0 3 F 3/08		G 0 3 F 3/08	A 5 C 0 7 7
H 0 4 N 1/60		H 0 4 N 1/40	D 5 C 0 7 9
1/46		1/46	Z

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2000-333157 (P2000-333157)

(22) 出願日 平成12年10月31日 (2000.10.31)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 珠川 清巳

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富

士写真フイルム株式会社内

(74) 代理人 100094330

弁理士 山田 正紀 (外2名)

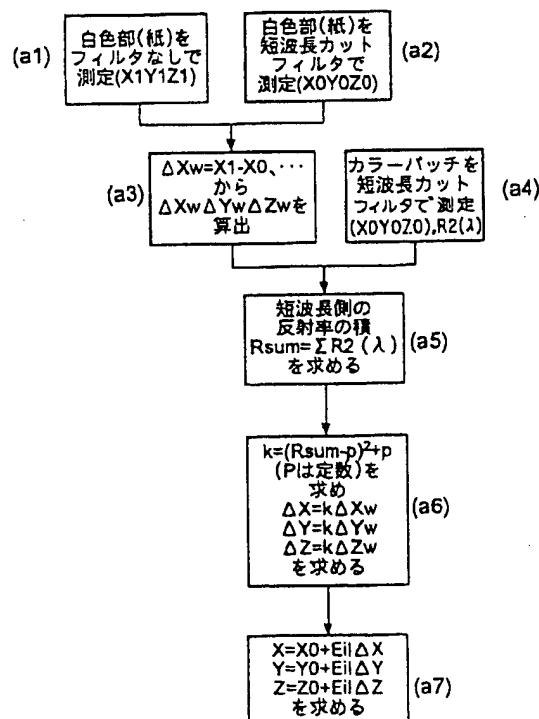
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 測色方法

(57) 【要約】

【課題】 用紙に含有された蛍光増白剤の影響を補正した測色を行なう測色方法に関し、その測色を短時間に行なう。

【解決手段】 蛍光増白剤の影響は用紙白色部についてのみ測定し、カラーチャートを構成する各カラーパッチについては、その白色部の影響を補正する基準補正量を重みづけした補正量だけ補正する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 用紙上の測色対象色領域の測色値を求める測色方法において、

第 1 の光と、該第 1 の光に含まれる所定の短波長領域の光がカットされた第 2 の光とのそれぞれを用いて用紙上の基準色領域を測定した場合に得られる 2 つの測色値どうしの差異に対応する、前記測色対象色領域の測色値を補正する際の基準となる基準補正量を求める基準補正量取得過程と、

前記第 1 の光と前記第 2 の光とのうちの一方の光を用いて、前記測色対象色領域を測色することにより第 1 の測色値を得る測色過程と、

前記一方の光を用いて、前記測色対象色領域の、少なくとも所定の短波長領域の分光反射特性を測定して、該分光反射特性に基づいて、前記第 1 の測色値を補正する際の補正の重みを求める重み取得過程と、

前記測色過程で得られた前記第 1 の測色値を、前記基準補正量取得過程で得られた基準補正量と前記重み取得部で得られた重みとに基づいて補正することにより第 2 の測色値を求める補正過程とを有することを特徴とする測色方法。

【請求項 2】 前記基準補正量取得過程は、前記第 1 の光と前記第 2 の光とのそれぞれを用いて、前記用紙あるいは該用紙と同一特性の他の用紙上の基準色領域を測色することにより、それぞれ第 3 の測色値と第 4 の測色値とを得、前記基準補正量に対応した、これら第 3 の測色値と第 4 の測色値との間の差異を表わす値を求める過程であることを特徴とする請求項 1 記載の測色方法。

【請求項 3】 前記基準補正量取得過程は、前記第 1 の光と前記第 2 の光とのそれぞれを用いて、特性の異なる複数の用紙上の各基準色領域を測色して該第 1 の光を用いたときの第 3 の測色値と該第 2 の光を用いたときの第 4 の測色値との間の差異を表わす値を前記複数の用紙それぞれについて求めるとともに、前記測色過程で採用される前記一方の光を用いて該複数の用紙上の各基準色領域の、少なくとも所定の短波長の分光反射特性を測定して、該分光反射特性に基づいて前記差異を表わす値に対応する指標値を求めることにより、前記差異を表わす値と前記指標値との対応を表わす対応定義を取得する第 1 過程と、

前記測色過程で採用される前記一方の光を用いて、測色対象色領域を有する用紙あるいは該用紙と同一特性の他の用紙上の基準色領域の、前記所定の短波長の分光反射特性を測定して該分光反射特性に応じた前記指標値を求め、前記第 1 過程で求められた前記対応定義を参照して、求めた指標値を前記差異を表わす値に変換することにより前記基準補正量を求める第 2 過程とを有するものであることを特徴とする請求項 1 記載の測色方法。

【請求項 4】 前記基準補正量取得過程は、前記測色過程で採用される前記一方の光を用いて、測色

対象色領域を有する用紙あるいは該用紙と同一特性の他の用紙上の基準色領域の、少なくとも所定の短波長の分光反射特性を測定して、該分光反射特性に応じた指標値を求め、

あらかじめ取得された、指標値と基準補正量との対応を表わす対応定義を参照して、求めた指標値を基準補正量に変換する過程であることを特徴とする請求項 1 記載の測色方法。

【請求項 5】 前記基準補正量取得過程は、前記測色対象色領域を有する用紙あるいは該用紙と同一特性の他の用紙上の白色領域を測色した場合に得られる 2 つの測色値どうしの差異に対応する基準補正量を求める過程であることを特徴とする請求項 1 記載の測色方法。

【請求項 6】 前記重み取得過程は、500nm 以下の波長領域のうちの少なくとも一部の波長領域の分光反射率を測定して該分光反射率に基づいて前記重みを求める過程であることを特徴とする請求項 1 記載の測色方法。

【請求項 7】 前記重み取得過程は、測定により得られた、前記測色対象色領域の分光反射特性の、所定の短波長領域内の積に基づいて、前記重みを求める過程であることを特徴とする請求項 1 記載の測色方法。

【請求項 8】 前記重み取得過程は、前記積の 2 乗を含む関数に基づいて前記重みを求める過程であることを特徴とする請求項 7 記載の測色方法。

【請求項 9】 前記基準補正量取得過程は、500nm 以下の所定の短波長の分光反射特性を測定して該分光反射特性に基づいて前記指標値を求める過程であることを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の測色方法。

【請求項 10】 前記基準補正量取得過程は、所定の 2 つの短波長の分光反射特性を測定して該分光反射特性どうしの差異を表わす値を前記指標値をして求める過程であることを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の測色方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、用紙上の測定対象色領域、典型的には用紙上のカラーチャートを構成するカラーパッチの測色値を求める測色方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、例えばカラスキャナあるいは電子スチールカメラ等の入力デバイスで画像（ここでは原稿画像と称する）を取り込んで画像データを得、その画像データに基づいて今度は印刷機あるいはプリンタで、その原稿画像が再生された再生画像を得ることが行なわれている。この場合、入力デバイスに応じた、原稿画像上の色と画像データ上の色とを対応づける色再現特性（プロフィール）と、印刷機やプリンタ等の出力デバイスに応じた、画像データ上の色と再現画像上の色とを対応づける色再現特性（プロファイル）とを求め、入力デバイスで原稿画像から得られた画像データを、それら双方の色再現特性に基づいて出力デバイスに適合した画像

データに変換し、その出力デバイス用の画像データに基づいて再生画像を出力する。こうすることにより、もともとの原稿画像の色と一致した色の再生画像を得ることができる。

【0003】また、これと同様のことは、出力デバイスどうしの間でも生じる。次に、その例について説明する。

【0004】従来より、印刷機を用いてカラー画像印刷を行なうにあたっては、印刷を行なう前に、カラープリンタ等を用いて、その印刷機で印刷される画像の色と極力同じ色に似せたプルーフ画像を作成することが行なわれている。プリンタでプルーフ画像を作成するにあたっては、印刷を行なおうとしている印刷機に対応した、画像データと実際の印刷物の色との関係を記述した色再現特性（印刷プロファイル）と、プリンタに対応した、画像データと実際にプリント出力される画像の色との関係を記述した色再現特性（プリンタプロファイル）とを知り、これらの印刷プロファイルとプリンタプロファイルとに基づいて印刷用の画像データをプリンタ用の画像データに変換し、この変換されたプリンタ用の画像データに基づいてプルーフ画像を作成する。こうすることにより、実際の印刷物の色と一致した色のプルーフ画像を作成することができる。

【0005】上記のようにして色を一致させた画像を得るためには、入力デバイスや出力デバイスの色再現特性（プロファイル）を正確に求める必要がある。この色再現特性（プロファイル）を求めるに当たっては、例えば入力デバイスの場合は、カラーパッチが配列されたカラーチャートをその入力デバイスで読み取って画像データに変換し、画像データ上の色空間（デバイス色空間；例えば（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、および黒（K）の4色からなるCMYK色空間、あるいはレッド（R）、グリーン（G）、およびブルー（B）の3色からなるRGB色空間等）の座標（CMYK値あるいはRGB値等）を求めるとともに、その同じカラーチャートを分光測色計で測色して測色色空間（例えばL*a*b*色空間あるいはXYZ色空間等）の座標（L*a*b*値あるいはXYZ値等）を求め、それらデバイス色空間上の座標と測色色空間上の座標とを対応づけることにより、その入力デバイスの色再現特性（プロファイル）が求められる。

【0006】また、出力デバイスの色再現特性（プロファイル）を求めるにあたっては、カラーパッチが配列されたカラーチャートに相当する画像データを作成し、その画像データに基づいて出力デバイスでカラーチャートを出力し、そのカラーチャートを分光測色計で測色し、そのようにして得た画像データ上の色空間（デバイス色空間）の座標と測色色空間の座標とを対応づけることにより、その出力デバイスの色再現特性（プロファイル）が求められる。

【0007】ところで、白を強調して画像をより美しく見せるために蛍光増白剤を含有する用紙が市販されている。そのような蛍光増白剤入りの用紙上に原稿画像が記録されている場合、あるいはそのような蛍光増白剤入りの用紙上に印刷画像あるいはプリント画像を出力した場合、プロファイルを作成するときのカラーチャートの測色値の測定に用いた測定光源と、原稿画像、印刷画像、あるいはプリント画像を観察するときその画像を照明する観察光源とが異なっているとき、その用紙に含まれる蛍光増白剤の発光量が測定光源と観察光源とで異なることによって分光反射率にずれを生じ、測色により得られた値の上では合致しているにもかかわらず、目で観察したときの色が対応しない場合が生じる。

【0008】この問題を解決する方法として、測色時に、カラーチャートを構成する各カラーパッチについて、その測定光源の短波長の光をカットした場合とカットしない場合との2通りで測色することにより、蛍光増白剤の発光量を求め、その測色値を観察光源に合わせて補正することが提案されている（特開平10-176953号公報参照）。この方法を式で表わすと、以下のとおりとなる。

【0009】

$$\begin{aligned} X &= X_0 + E_{il} \cdot (X_1 - X_0) \\ Y &= Y_0 + E_{il} \cdot (Y_1 - Y_0) \\ Z &= Z_0 + E_{il} \cdot (Z_1 - Z_0) \quad \dots\dots (1) \end{aligned}$$

ここで、 X_0 、 Y_0 、 Z_0 は、短波長側をカットした測定光源を用いて測定したときのXYZ値であり、 X_1 、 Y_1 、 Z_1 は、短波長側をカットしない測定光源を用いて測定したときのXYZ値である。また、 E_{il} は、蛍光増白剤による影響を示す指数であって、短波長側をカットしない測定光源での蛍光励起光強度を E_L 、観察光源での蛍光励起光強度を E_S としたとき、 $E_{il} = E_S / E_L$ であらわされる。この指数 E_{il} は、観察光源等を仮定してあらかじめ定めておくことができる値である。

【0010】この従来の方法を採用すると、測色により得られたXYZ値を観察光源で観察したときのXYZ値に補正することができる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記提案の方法によれば、短波長側をカットした測定光源とそのようなカットを行わない測定光源とを用いて、カラーチャートを構成する複数のカラーパッチそれぞれについて2回ずつ測定を行なわなければならない、通常、カラーチャートには何百ものカラーパッチが配列されており、そのような多数のカラーパッチについて2回ずつ測定を行なうのでは測定に長時間を要してしまい、作業性が悪いという問題がある。

【0012】本発明は、上記事情に鑑み、蛍光増白剤の影響が補正された実際に観察するときの測色値を作業性よく求めることのできる測色方法を提供することを目的

とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明の測色方法は、用紙上の測色対象色領域の測色値を求める測色方法であって、第1の光と、その第1の光に含まれる所定の短波長領域の光がカットされた第2の光とのそれぞれを用いて用紙上の基準色領域を測定した場合に得られる2つの測色値どうしの差異に対応する、測色対象色領域の測色値を補正する際の基準となる基準補正量を求める基準補正量取得過程と、上記第1の光と上記第2の光とのうちの一方の光を用いて、測色対象色領域を測色することにより第1の測色値を得る測色過程と、上記一方の光を用いて、測色対象色領域の、少なくとも所定の短波長領域の分光反射特性を測定して、その分光反射特性に基づいて、上記第1の測色値を補正する際の補正の重みを求める重み取得過程と、測色過程で得られた第1の測色値を、基準補正量取得過程で得られた基準補正量と重み取得部で得られた重みに基づいて補正することにより第2の測色値を求める補正過程とを有することを特徴とする。

【0014】本発明の測色方法は、用紙上の基準色領域のみ2つの光源を用いて測定して基準補正量を求め、他の領域（例えば何百ものカラーパッチのそれぞれ）については、重みと測色値とを求めて、その測色値を重みと基準補正量とにより補正するようにしたものである。ここで、測色過程では測色値が測定され、重み取得過程では分光反射特性が測定されるが、測色値の測定にあたってはその前提として分光反射率が測定され、通常、測色計からは、測色値と分光反射率との双方が出力される。このため、これらの測色過程及び重み取得過程は、双方合わせて一回の測定で済むことになる。あるいは分光反射率だけを測定し、補正計算を行う演算部内で測定値を求めてもよい。本発明にいう「測色過程」には、このような補正計算を経て測定値を求める態様も含まれる。

【0015】ここで、上記本発明の測色方法において、上記基準補正量取得過程は、上記第1の光と上記第2の光とのそれぞれを用いて、上記の用紙あるいはその用紙と同一特性の他の用紙上の基準色領域を測色することにより、それぞれ第3の測色値と第4の測色値とを得、基準補正量に対応した、これら第3の測色値と第4の測色値との間の差異を表わす値を求める過程であってもよい。

【0016】単純には、このようにして基準補正量を求めることができる。

【0017】また、上記本発明の測色方法において、上記基準補正量取得過程は、上記第1の光と上記第2の光とのそれぞれを用いて、特性の異なる複数の用紙上の各基準色領域を測色して第1の光を用いたときの第3の測色値と第2の光を用いたときの第4の測色値との間の差異を表わす値をそれら複数の用紙それぞれについて求め

るとともに、測色過程で採用される上記一方の光を用いてそれら複数の用紙上の各基準色領域の、少なくとも所定の短波長の分光反射特性を測定して、その分光反射特性に基づいて上記の差異を表わす値に対応する指標値を求めることにより、上記の差異を表わす値と上記指標値との対応を表わす対応定義を取得する第1過程と、測色過程で採用される上記一方の光を用いて、測色対象色領域を有する用紙あるいはその用紙と同一特性の他の用紙上の基準色領域の、上記所定の短波長の分光反射特性を測定して分光反射特性に応じた指標値を求め、上記第1過程で求められた対応定義を参照して、求めた指標値を上記差異を表わす値に変換することにより基準補正量を求める第2過程とを有するものであることも好ましい形態である。

【0018】この形態によれば、上記の対応定義を求める段階でのみ、短波長側をカットした光（上記第2の光）とカットしない光（上記第1の光）との双方を用いる必要があるが、これは、準備段階において、例えばメーカー側で一回行なっておけばよく、実際の測定作業ではいずれか一方の光を用いればよいことになる。

【0019】基準補正量取得過程をこのように構成することの長所は、上記したように、例えばメーカー側で一回行なって多数のユーザに配布することができることである。この場合、ユーザに着目したときの基準補正量取得過程を、以下のように表現することができる。すなわち、この場合の上記基準補正量取得過程は、測色過程で採用される上記一方の光を用いて、測色対象色領域を有する用紙あるいはその用紙と同一特性の他の用紙上の基準色領域の、少なくとも所定の短波長の分光反射特性を測定して、その分光反射特性に応じた指標値を求め、あらかじめ取得された、指標値と基準補正量との対応を表わす対応定義を参照して、求めた指標値を基準補正量に変換する過程であることが好ましい。

【0020】この場合、測定にあたっては、短波長をカットした光源と短波長をカットしない光源のいずれかに固定された光源のみを用意すればよいことになる。

【0021】また、上記本発明の測定方法において、上記基準補正量取得過程は、測色対象色領域を有する用紙あるいはその用紙と同一特性の他の用紙上の白色領域を測色した場合に得られる2つの測色値どうしの差異に対応する基準補正量を求める過程であることが好ましい。

【0022】本発明では、基準色領域として、例えば所定の濃度のグレーの領域等を採用することもできるが、そのような特別な領域を用意することなく、用紙上の白色領域、すなわち用紙自体を上記基準色領域として採用することができる。

【0023】また、上記本発明の測定方法において、上記重み取得過程は、500nm以下の波長領域のうちの少なくとも一部の波長領域の分光反射率を測定してその測定された分光反射率に基づいて上記重みを求める過程

であることが好ましい。

【0024】蛍光増白剤の影響は500nm以下の領域であられるからである。

【0025】さらに、上記本発明の測定方法において、重み取得過程は、測定により得られた、測色対象色領域の分光反射特性の、所定の短波長領域内の積に基づいて、重みを求める過程であることが好ましく、その場合に、その重み取得過程は、上記積の2乗を含む関数に基づいて重みを求める過程であることが好ましい。

【0026】後で説明するように、このような演算を採用すると上記重みを適切に求めることができる。

【0027】さらに、上記本発明の測定方法のうち、基準補正量取得過程で上記の対応定義を用いる方法を採用したとき、上記基準補正量取得過程は、500nm以下の所定の短波長の分光反射特性を測定してその測定した分光反射特性に基づいて上記指標値を求める過程であることが好ましく、あるいは上記基準補正量取得過程は、所定の2つの短波長の分光反射特性を測定してそれら2つの分光反射特性どうしの差異を表わす値を上記指標値をして求める過程であることも好ましい態様である。

【0028】500nm以下の短波長の分光反射特性に基づいて指標値を求めるのは、蛍光の影響が500nm以下の領域に現れることにあり、2つの短波長の分光反射率の差異を指標値として求めるのは、その差異、例えば2つの波長の分光反射率の差分すなわち傾きがその指標値として好ましいからである。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について説明する。

【0030】図1は、本発明の一実施形態が適用された印刷およびプルーフ画像作成システムの全体構成図である。

【0031】カラースキャナ10では、原稿画像11が読み取られて、その読み取られた原稿画像11をあらわすCMYK4色の色分解画像データが生成される。このCMYKの画像データはワークステーション20に入力される。ワークステーション20では、オペレータにより、入力された画像データに基づく電子的な集版が行なわれ、印刷用の画像をあらわす画像データが生成される。この印刷用の画像データは、印刷を行なう場合は、フィルムプリンタ30に入力され、フィルムプリンタ30では、その入力された画像データに対応した、CMYK各版の印刷用フィルム原版が作成される。

【0032】この印刷用フィルム原版からは刷版が作成され、その作成された刷版が印刷機40に装着される。この印刷機40に装着された刷版にはインクが塗布され、その塗布されたインクが印刷用の用紙上に転移されてその用紙上に印刷画像41が形成される。

【0033】このフィルムプリンタ30によりフィルム原版を作成し、さらに刷版を作成して印刷機40に装着

し、その刷版にインクを塗布して用紙上に印刷を行なう一連の作業は、大がかりな作業であり、コストもかかる。このため、実際の印刷作業を行なう前に、プリンタ60により、以下のようにしてプルーフ画像61を作成し、印刷画像41の仕上りの事前確認が行なわれる。

【0034】プルーフ画像を作成するにあたっては、ワークステーション20上の電子集版により作成された画像データがパーソナルコンピュータ50に入力される。ここで、このパーソナルコンピュータ50に入力される画像データは、いわゆるPDL (Page Description Language) で記述された記述言語データであり、パーソナルコンピュータ50では、いわゆるRIP (Raster Image Processor) により、ビットマップに展開されたCMYK4色の画像データに変換される。このCMYK4色の画像データは、実質的には、フィルムプリンタ30に入力される印刷用の画像データと同一である。

【0035】このCMYK4色の印刷用の画像データは、このパーソナルコンピュータ50の内部で、LUT (Look Up Table) の形式を持つ色変換定義が参照され、プリンタ60に適合したCMYK4色の画像データに変換される。プリンタ60には、そのプリンタ用のCMYK4色の画像データが入力され、プリンタ60では、その入力されたプリンタ用のCMYK4色の画像データに基づくプルーフ画像61が作成される。

【0036】ここで、印刷機40による印刷で得られた画像41とプリンタ60で得られたプルーフ画像との間の色の一致の程度は、パーソナルコンピュータ50内の色変換定義により定まる。

【0037】この図1に示す分光測色計70およびパーソナルコンピュータ80はその色変換定義の作成に関連するものである。

【0038】このようにしてプルーフ画像を作成してそのプルーフ画像を確認することにより、印刷の仕上りを事前に確認することができる。

【0039】ここで、この図1に示す印刷およびプルーフ画像作成システムにおける、本発明の一実施形態としての特徴は、パーソナルコンピュータ80の内部で実行される処理内容に関連があり、以下、まず、このパーソナルコンピュータ80について説明する。

【0040】図2は、図1にブロックで示す分光測色計70およびパーソナルコンピュータ80の外観斜視図、図3は、そのパーソナルコンピュータ80のハードウェア構成図である。

【0041】この図2に示す分光測色計70には複数のカラーパッチが配列されたカラーチャート90が乗せられ、そのカラーチャート90を構成する複数のカラーパッチそれぞれについて測色値（ここではXYZ値とする）が測定される。この分光測色計70での測定により得られた各カラーパッチの測色値を表わす測色データ

は、ケーブル 91 を経由してパーソナルコンピュータ 80 に入力される。

【0042】このカラーチャート 90 は、図 1 に 1 つのブロックで示す印刷機 40 での印刷により、あるいはプリンタ 60 でのプリント出力により作成されたものであり、パーソナルコンピュータ 80 は、このカラーチャート 90 を構成する各カラーパッチに対応する色データ（デバイス色空間上の座標；CMYK あるいは RGB の各値）を知っており、このパーソナルコンピュータ 80 では、そのカラーチャート 90 の各カラーパッチの色データと分光測色計 70 で得られた測色データとに基づいて、印刷プロファイルやプリンタプロファイルが作成される。この点に関する詳細説明は後に譲り、ここでは、次に、パーソナルコンピュータ 80 のハードウェア構成について説明する。

【0043】このパーソナルコンピュータ 80 は、外観構成上、本体装置 81、その本体装置 81 からの指示に応じて表示画面 82a 上に画像を表示する画像表示装置 82、本体装置 81 に、キー操作に応じた各種の情報を入力するキーボード 83、および、表示画面 82a 上の任意の位置を指定することにより、その位置に表示された、例えばアイコン等に応じた指示を入力するマウス 84 を備えている。この本体装置 81 は、外観上、フロッピーディスクを装填するためのフロッピーディスク装填口 81a、および CD-ROM を装填するための CD-ROM 装填口 81b を有する。

【0044】本体装置 81 の内部には、図 3 に示すように、各種プログラムを実行する CPU 811、ハードディスク装置 813 に格納されたプログラムが読み出され CPU 811 での実行のために展開される主メモリ 812、各種プログラムやデータ等が保存されたハードディスク装置 813、フロッピーディスク 100 が装填されその装填されたフロッピーディスク 100 をアクセスする FD ドライブ 814、CD-ROM 110 が装填され、その装填された CD-ROM 110 をアクセスする CD-ROM ドライブ 815、分光測色計 70（図 1、図 2 参照）と接続され、分光測色計 70 から測色データを受け取る I/O インタフェース 816 が内蔵されており、これらの各種要素と、さらに図 2 にも示す画像表示装置 82、キーボード 83、マウス 84 は、バス 85 を介して相互に接続されている。

【0045】ここで、CD-ROM 110 には、このパーソナルコンピュータ 80 をプロファイル作成装置として動作させるためのプロファイル作成プログラムが記憶されており、その CD-ROM 110 は CD-ROM ドライブ 815 に装填され、その CD-ROM 110 に記憶されたプロファイル作成プログラムがこのパーソナルコンピュータ 80 にアップロードされてハードディスク装置 813 に記憶される。

【0046】次に、このパーソナルコンピュータ 80 内

に構築された、色変換定義の作成方法について説明する。

【0047】ここでは、先ず印刷プロファイルの作成方法について説明する。

【0048】図 1 に示すワークステーションで例えば 0%、10%、……、100% と順次変化させた CMYK 4 色の網% データを生成し、前述の印刷手順に従って、そのようにして生成した網% データに基づくカラーチャートを作成する。図 1 に示す画像 41 は、カラーチャートを表わしている画像ではないが、この画像 41 に代えて図 2 に示すカラーチャート 90 と同様なカラーチャートを印刷したものとし、そのカラーチャートを構成する各カラーパッチを分光測色計 70 で測色する。ここで、カラーチャートが印刷された用紙には蛍光増白剤が含有されている可能性があり、分光測色計 70 での測色により得られた測色値（XYZ 値）は後述のようにして補正される。こうすることにより、CMYK 4 色の色空間上の座標値と測色色空間上の座標値との対応関係をあらわす印刷プロファイルが構築される。

【0049】図 4 は、印刷プロファイルの概念図である。

【0050】この印刷プロファイルには、CMYK で定義された画像データが入力され、その CMYK の画像データが XYZ 値で定義された画像データに変換される。

【0051】次に、プリンタプロファイルの作成方法について説明する。

【0052】このプリンタプロファイルの作成方法は、カラーチャートを出力する出力デバイスが印刷機ではなくプリンタであるという点を除き、印刷プロファイルの作成方法と同様である。すなわち、ここでは、図 1 に示すパーソナルコンピュータ 50 で、各色について 0%、10%、……、100% と順次変化させた CMYK 4 色の網% データを生成し、そのようにして生成した網% データをプリンタ 60 に送り、プリンタ 60 でその網% データに基づくカラーチャートをプリント出力する。図 1 に示す画像 61 は、カラーチャートをあらわしている画像ではないが、プリンタ 60 では、この画像 61 に代えて、印刷プロファイルの作成のために印刷機 40 での印刷により作成したカラーチャートと同一タイプのカラーチャートを出力したものとし、そのカラーチャートを構成する各カラーパッチを分光測色計 70 で測色する。この測色値についても、後述するようにして用紙への蛍光増白剤の影響の分が補正される。こうすることにより、プリンタ 60 についての、CMYK 4 色の色空間上の座標値と測色色空間（XYZ 空間）上の座標値との対応関係をあらわすプリンタプロファイルが構築される。

【0053】図 5 は、プリンタプロファイルの概念図である。

【0054】このプリンタプロファイルには、CMYK の網% データが入力され、その CMYK の網% データが

XYZの測色データに変換される。ここでは、この、CMYKの網%データをXYZの測色データに変換するプリンタプロファイルをPであらわし、その逆変換、すなわちXYZの測色データをCMYKの網%データに変換するプリンタプロファイルをP⁻¹であらわす。

【0055】尚、ここではプリンタ60はCMYKの網%データに基づいて画像を出力するプリンタであるとして説明したが、例えばRGBのデータに基づく画像を出力するプリンタに関しても、パーソナルコンピュータ50で、RGB色空間で定義されたデータを発生させてカラーチャートを出力することにより、同様にしてそのプリンタに適合したプリンタプロファイルを作成することができる。

【0056】ただしここでは、CMYKの網%データに基づいて画像を出力するプリンタ60を使用するものとして説明する。

【0057】図6は、印刷プロファイルとプリンタプロファイルを結合させた結合プロファイルを示す図である。

【0058】印刷用のCMYKの網%データを印刷プロファイルTによりXYZの測色データに変換し、次いでそのXYZの測色データをプリンタプロファイルP⁻¹により再び、ただし今度はプリンタ用の、CMYKの網%データに変換する。このようにして生成したプリンタ用のCMYKの網%データに基づいて、プリンタ60により、印刷と同じ色のブルーフ画像を出力することができる。この印刷プロファイルTとプリンタプロファイルP⁻¹との結合からなる結合プロファイルは、印刷用のCMYK色空間で定義された画像データをプリンタ用のCMYKの色空間で定義された画像データに変換する色変換定義である。

【0059】図1に示す印刷およびブルーフ画像作成システムを構成するパーソナルコンピュータ80でこのような色変換定義を作成し、この作成した色変換定義を、図1に示す印刷およびブルーフ画像作成システムを構成するパーソナルコンピュータ50にインストールして、ワークステーション20から入力されたPDLで記述された画像データがCMYKの画像データに変換された後、そのCMYKの画像データを、その色変換定義を用いてプリンタ用のCMYKの画像データに変換し、プリンタ60により、そのプリンタ用のCMYKの画像データに基づく画像をプリント出力することにより、印刷の画像に対するブルーフ画像が作成される。

【0060】尚、図1に示すパーソナルコンピュータ80で結合プロファイルまで作成する必要は必ずしもなく、パーソナルコンピュータ80では印刷プロファイルあるいはプリンタプロファイルを作成し、その作成された印刷プロファイルあるいはプリンタプロファイルをパーソナルコンピュータ50に入力し、パーソナルコンピュータ50で結合プロファイルを作成してもよい。

【0061】次に、用紙に含有された蛍光増白剤の影響分を補正した測色方法について説明する。カラーチャートの測色方法については、印刷機での印刷により作られたカラーチャートであっても、プリンタでプリント出力されたカラーチャートであっても同じであり、ここでは、それらを区別せずに説明する。

【0062】図7は、その測色方法の一実施形態を示すフローチャートである。

【0063】図2に示す分光測色計70は、一例として、JIS第2水準と呼ばれる、400nm～700nmの分光反射率を測定してその測定結果からXYZ値を求めるタイプの分光測色計であり、400nm～700nmの分光反射率とXYZ値との双方を出力することができるように構成されている。

【0064】ここでは、まず、そのカラーチャートが記録された用紙上の白色部（用紙の地色部分；本発明にいう基準色領域の一例）について、短波長カットフィルタなしでXYZ値を測定するとともに（ステップa1）、短波長カットフィルタを取りつけてXYZ値を測定する（ステップa2）。ここで、この短波長カットフィルタは、長波長側から短波長側に向かったとき、420nm近傍からその一部のカットを開始し、400nmではかなりの部分をカットし、380nm程度でほぼ完全にカットする程度の分光透過率分布を有する短波長カットフィルタである。

【0065】ここでは、短波長カットフィルタなしで測定されたXYZ値を（X1, Y1, Z1）、短波長カットフィルタを取り付けて測定された値を（X0, Y0, Z0）と表記する。

【0066】ステップa1、ステップa2で測定された用紙白色部について双方のXYZ値（X1, Y1, Z1；X0, Y0, Z0）は、図2に示すパーソナルコンピュータ80に取り込まれ、そのパーソナルコンピュータ80内で、その用紙の白色部について、それらの間の色差、

$$\Delta X_W = X_1 - X_0$$

$$\Delta Y_W = Y_1 - Y_0$$

$$\Delta Z_W = Z_1 - Z_0 \quad \dots\dots (2)$$

が求められる（ステップa3）。これらの色差 ΔX_W , ΔY_W , ΔZ_W は、本発明にいう基準補正量の一例に相当する。

【0067】次に、その白色部について測定した用紙上に記録されたカラーチャートを構成する多数のカラーパッチそれぞれについて、ここでは、短波長カットフィルタを装着した状態で、測色値（X0, Y0, Z0）と分光反射率R2（λ）を測定し（ステップa4）、その測定結果がパーソナルコンピュータ80に入力され、パーソナルコンピュータ80内で短波長側の部分の分光反射率の積

【0068】

【数1】

$$R_{sum} = \sum_{\lambda} R(\lambda) \quad \dots (3)$$

【0069】が求められる(ステップa5)。ここでは、 $\lambda = 400 \text{ nm}$ から 420 nm の間の分光反射率が積算される。

【0070】パーソナルコンピュータ80内では、次に、式

$$k = (R_{sum} - p)^2 + p \quad \dots (4)$$

但し p は定数に基づいて重み k が求められ(重み k をこの(4)式に基づいて求める理由については後述する)。さらにその重み k を用い、式

$$\begin{aligned} \Delta X &= k \Delta X_w \\ \Delta Y &= k \Delta Y_w \\ \Delta Z &= k \Delta Z_w \end{aligned} \quad \dots (5)$$

に基づいて、各カラーパッチに対応する、 X 、 Y 、 Z の各補正量が求められる(ステップa6)。

【0071】さらに、パーソナルコンピュータ80内では、各カラーパッチについて、そのカラーパッチの、分光測色計70での測定により得られた測色値(X_0 、 Y_0 、 Z_0)が、

$$\begin{aligned} X &= X_0 + E_{il} \cdot \Delta X \\ Y &= Y_0 + E_{il} \cdot \Delta Y \\ Z &= Z_0 + E_{il} \cdot \Delta Z \end{aligned} \quad \dots (6)$$

に基づいて補正され、補正後の測色値 X 、 Y 、 Z が求められる。ここで、 E_{il} は、前述のとおり、蛍光増白剤による影響を示す指数であり、観察光源に応じてあらかじめ求められたものである。印刷プロファイルおよびプリンタプロファイルの双方について上記のようにして補正された測色値を採用してプロファイルを作成することにより、予定された観察光源の下で高精度に色が合致したプルーフ画像を得ることができる。

【0072】図8は、上記の(4)式に基づいて重み k を求める理由の説明図である。

【0073】縦軸は、前述の従来例と同様にして各カラーパッチについて求めた、各カラーパッチごとの実際の補正量であり、横軸は、上記の(4)式を使って求めた重み k と、上記(2)式により求めた、白色部の色差 ΔX_w 、 ΔY_w 、 ΔZ_w とを用いて、式

$$\begin{aligned} \Delta X_{pred} &= k \Delta X_w \\ \Delta Y_{pred} &= k \Delta Y_w \\ \Delta Z_{pred} &= k \Delta Z_w \end{aligned} \quad \dots (7)$$

により求めた推定値である。ただし、この図8では、 X 、 Y 、 Z 値のうちの X 値に関してのみ示されている。

【0074】蛍光増白剤を含有した用紙を用いたときの色度値のシフト(ΔX 、 ΔY 、 ΔZ)の原因となっている蛍光増白剤による励起は、短波長側の反射光量と関係しているため、反射光量が大きいと励起量も大きくなって色度値シフト量が大きくなり、反射光量が小さいと励起量も小さくなって色度値シフト量が小さくなるような

相関関係が得られると考えられる。

【0075】この基本的な考え方を基に短波長側の反射率 R と色度値シフト量 ΔX 、 ΔY 、 ΔZ との関係について、その色度値シフト量の実測値との相関が良くなるような条件を探したところ、短波長側の反射率の積

$$R_{sum} = \int R(\lambda) d\lambda \quad \dots (8)$$

の二乗からなる上記(4)の関数

$$k = (R_{sum} - p)^2 + p \quad \dots (4)$$

但し、 p は定数値を使い、上記(7)式、すなわち、

$$\begin{aligned} \Delta X_{pred} &= k \Delta X_w \\ \Delta Y_{pred} &= k \Delta Y_w \\ \Delta Z_{pred} &= k \Delta Z_w \end{aligned} \quad \dots (7)$$

但し、 ΔX_w 、 ΔY_w 、 ΔZ_w は白色部の色度値シフト量を表す。に基づいて色度値シフト量推定値 ΔX_{pred} 、 ΔY_{pred} 、 ΔZ_{pred} を求めると、図8のように実測値(縦軸)と良好な相関が得られることが判明した。そこで、ここでは、この結果を基にして、上記のような演算により、重み k を求めているのである。

【0076】図9は、本発明の測色方法のもう1つの実施形態を示すフローチャートである。この実施形態において、使用される分光測色計70(図2参照)の光源の特性や短波長カットフィルタの特性は、前述した実施形態の場合と同一である。

【0077】ここでは、蛍光増白剤を含有していると考えられる複数種類の用紙を集めてきて、それらの複数の用紙それぞれについて、図2に示す分光測色計70を用いて、短波長カットフィルタなし(測色値 X_1 、 Y_1 、 Z_1)と短波長カットフィルタ付き(測色値 X_0 、 Y_0 、 Z_0)で測色するとともに(ステップb1、b2)、短波長カットフィルタ付きでは、それら複数の用紙(すなわち白色部)の分光反射率 $R(\lambda)$ を測定する(ステップb3)。

【0078】それらの測定結果は、図2に示すパーソナルコンピュータ80に入力され、パーソナルコンピュータ80内では、それらの複数の用紙について、

$$\begin{aligned} \Delta X_p &= X_1 - X_0 \\ \Delta Y_p &= Y_1 - Y_0 \\ \Delta Z_p &= Z_1 - Z_0 \end{aligned} \quad \dots (9)$$

が算出されるとともに(ステップb4)、それらの複数の用紙について

$$dR_p = R(\lambda_1) - R(\lambda_2) \quad \dots (10)$$

が求められる(ステップb5)。ここで、 $R(\lambda_1)$ 、 $R(\lambda_2)$ は、それぞれ波長 λ_1 、 λ_2 の分光反射率であり、ここでは、 $\lambda_1 = 420 \text{ nm}$ 、 $\lambda_2 = 400 \text{ nm}$ が選択されている。

【0079】ここで、上記(9)式により求められる値 ΔX_p 、 ΔY_p 、 ΔZ_p は、本発明にいう、第3の測色値と第4の測色値との間の差異を表す値の一例に相当し、 dR_p は、本発明にいう、指標値の一例に相当する。

【0080】次に、パーソナルコンピュータ80内では、最小二乗法を用いて、

$$\Delta X_p = k_x \cdot d R_p$$

$$\Delta Y_p = k_y \cdot d R_p$$

$$\Delta Z_p = k_z \cdot d R_p \quad \dots\dots (11)$$

となる各係数 k_x 、 k_y 、 k_z が求められる。これらの係数 k_x 、 k_y 、 k_z は、本発明にいう、差異を表わす値(ΔX_p 、 ΔY_p 、 ΔZ_p)と指標値($d R_p$)との対応を表わす対応定義の一例に相当する。

【0081】次に、図2に示す分光測色計70を用いて、カラーチャートが記録された用紙の白色部の分光反射率 $R_W(\lambda)$ を、短波長カットフィルタ付きで測定する(ステップb7)。

【0082】この測定結果も図2に示すパーソナルコンピュータ80に取り込まれ、パーソナルコンピュータ80内では、

$$d R_W = R(\lambda 1) - R(\lambda 2) \quad \dots\dots (12)$$

に基づいて指標値である $d R_W$ が求められる。ここで、一例として、 $\lambda 1 = 420 \text{ nm}$ 、 $\lambda 2 = 400 \text{ nm}$ である。

【0083】パーソナルコンピュータ80内ではさらに、ステップb6で求められた各係数 k_x 、 k_y 、 k_z と、ステップb8で求められた指標値 $d R_W$ に基づき、式

$$\Delta X_W = k_x \cdot d R_W$$

$$\Delta Y_W = k_y \cdot d R_W$$

$$\Delta Z_W = k_z \cdot d R_W \quad \dots\dots (13)$$

に基づいて、カラーチャートが記録された用紙の白色部の色度値シフト量(本発明にいう基準補正量の一例) ΔX_W 、 ΔY_W 、 ΔZ_W が求められる(ステップb9)。

【0084】このようにして用紙の白色部の色度値シフト量 ΔX_W 、 ΔY_W 、 ΔZ_W を求めた後の、各ステップb10～b13は、図7を参照して説明した実施形態の各ステップa4～a7とそれぞれ同一であり、ここでは重複説明は省略する。

【0085】ここでは、図9のすべてのステップb1～b13が図2に示す分光測色計70とパーソナルコンピュータ80とを用いて行われるように説明したが、ステップb1～b6は、例えばプリンタのメーカー側であらかじめ求めておき、プリンタのユーザに配布するようにし、ユーザ側では、それ以降の各ステップb7～b13についてのみ実施してもよい。この場合、ユーザ側では、短波長カットフィルタの取付け、あるいは取外しが不能な、すなわち、この図9に示す例では短波長カットフィルタが取り付けられたままの分光光度計を用いることができる。

【0086】尚、図9に示す実施形態において、ステップb1～b6の処理を行なうのに用いられる複数の用紙は、作成されるプロファイルの種類(例えば印刷プロファイルとプリンタプロファイルとの別)に応じて別々の

ものであってもよいが、必ずしもそうである必要はなく、作成されるプロファイルの種類によらずに様々な用紙を集めたものであってもよい。

【0087】また、図7に示す実施形態におけるステップa4、および図9に示す実施形態におけるステップb3、b7、b10では、短波長カットフィルタ付きで分光反射率を測定したが、それに代わり、分光反射率の測定は短波長カットフィルタなしのもので行なってもよい。

【0088】また、図7、図9に示す各実施形態では、本発明にいう基準色領域として用紙の白色部が採用されているが、必ずしも白色部である必要はなく、例えば、ある濃度のグレーの領域を基準色領域としても採用してもよい。

【0089】さらに、図7、図9を参照して説明した各実施形態では、重み k を求めるにあたり、上述の(3)式ないし(8)式を採用したが、これは実験式であり、必ずしもこのとおりの式を採用する必要はなく、適切な重みが求められる方法であればどのような方法を採用してもよい。

【0090】さらに、図7、図9を参照して説明した各実施形態では、カラーチャートが記録された用紙の白色部を基準色領域として採用したが、カラーチャートが記録された用紙そのものの白色部を測定することに代えて、その用紙と同一種類の、あるいは同一特性を持った他の用紙の白色部を測定してもよいことはもちろんである。

【0091】さらに、図7、図9を参照して説明した各実施形態では、分光測色計としてJIS第2水準の400nm～700nmの分光反射率を測定する分光測色計を採用する旨説明したが、それに限られるものではなく、例えばJIS第1水準の、380nm～780nmの領域について測光を行なうものを採用してもよい。

【0092】その他短波長カットフィルタ、上述のR1、R2についても、上で説明したものととは別の特性のフィルタや波長を選択してもよい。

【0093】さらに、上記の実施形態では、印刷機で得られたカラーチャートとプリンタでプリント出力されたカラーチャートを測色するときの測色方法について説明したが、本発明は測色の対象が限定されるものではなく、例えば図1に示すカラースキャナ10で読み取られる原稿画像の1つとしてのカラーチャートを測色してもよく、カラーチャート以外の画像を測色の対象としてもよい。

【0094】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、蛍光増白色の影響を補正した測色を行なうにあたり、その作業を短時間で済ませることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態が適用された印刷およびブ

ルーフ画像作成システムの全体構成図である。

【図2】図1にブロックで示す分光測色計およびパーソナルコンピュータの外観斜視図である。

【図3】パーソナルコンピュータのハードウェア構成図である。

【図4】印刷プロファイルの概念図である。

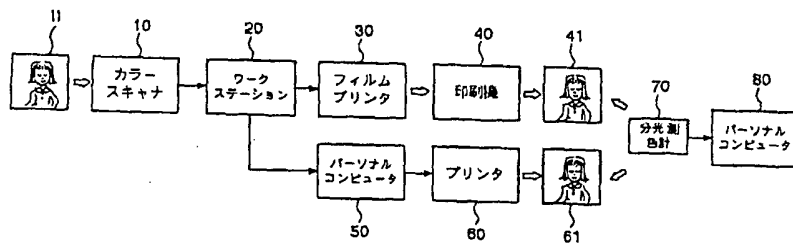
【図5】プリンタプロファイルの概念図である。

【図6】印刷プロファイルとプリンタプロファイルを結合させた結合プロファイルを示す図である。

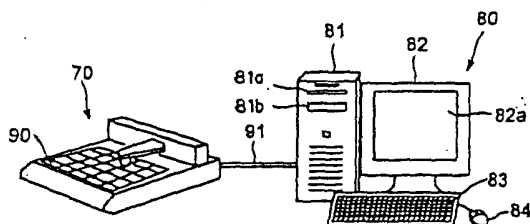
【図7】本発明の測色方法の一実施形態を示すフローチャートである。

【図8】重み k の求め方の説明図である。

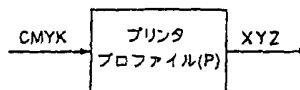
【図1】



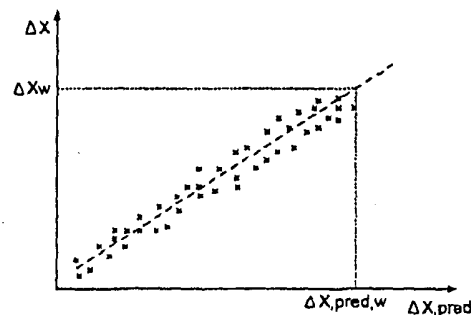
【図2】



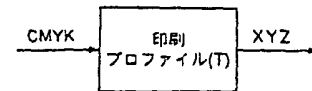
【図3】



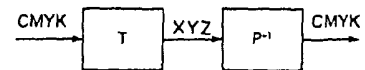
【図4】



【図5】



【図6】

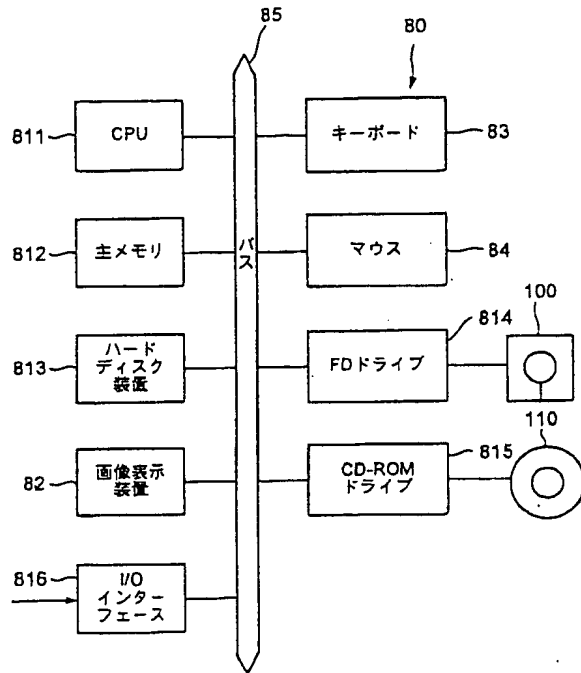


【図9】本発明の測色方法のもう1つの実施形態を示すフローチャートである。

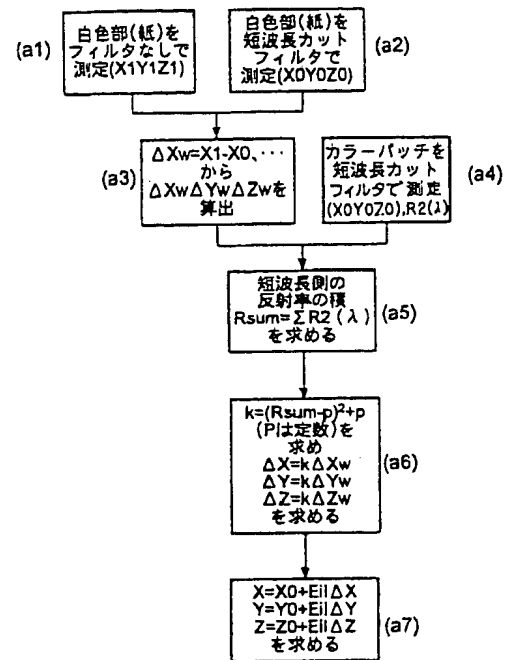
【符号の説明】

- | | |
|----|-------------|
| 10 | カラーキャナ |
| 20 | ワークステーション |
| 30 | フィルムプリンタ |
| 40 | 印刷機 |
| 50 | パーソナルコンピュータ |
| 60 | プリンタ |
| 70 | 分光測色計 |
| 80 | パーソナルコンピュータ |

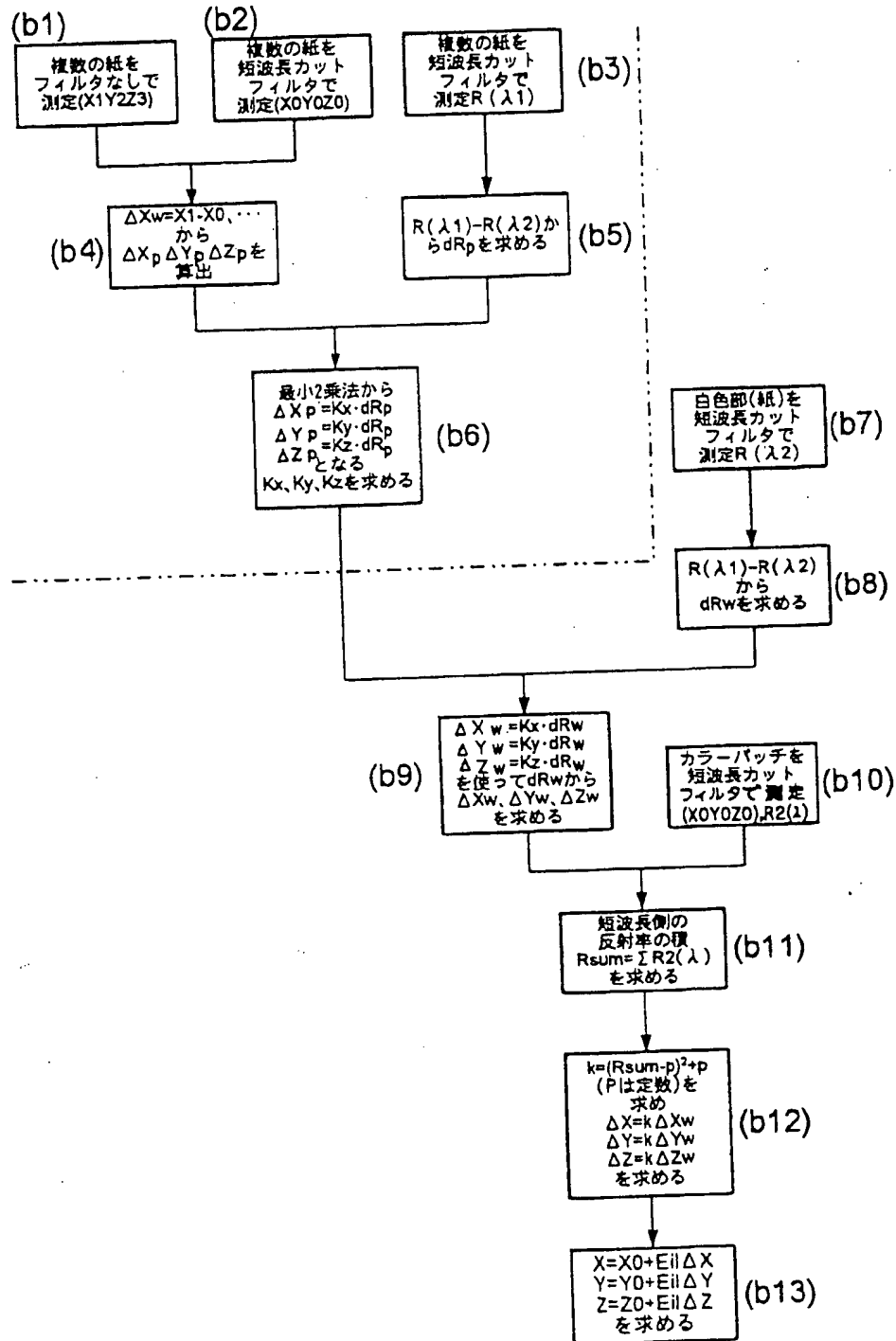
【図3】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2G020 AA08 DA02 DA03 DA04 DA05
DA12 DA34 DA43 DA65
5C077 LL11 MM27 MP08 PP37 PP47
PP66 PQ18 SS01 TT02 TT08
TT09
5C079 HB03 HB05 HB11 LA02 LB02
MA10 MA11 NA03 NA11